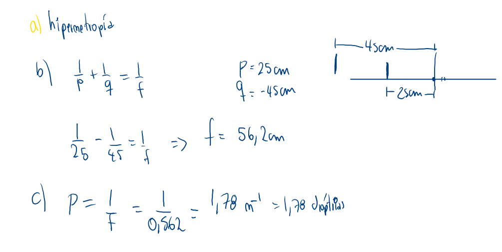
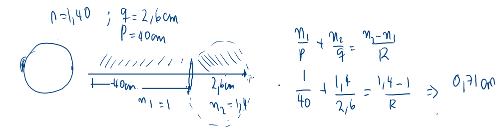
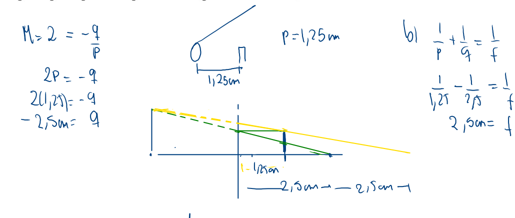
1. Lentes de contacto. Las lentes de contacto se colocan justo en el globo del ojo, por lo que la distancia del ojo a un objeto (o imagen) es la misma que la distancia de la lente a dicho objeto (o imagen). Una persona puede ver bien los objetos distantes, pero su punto cercano está a 45.0 cm de sus ojos, y no a 25.0 cm, como es usual. a) ¿Esta persona es miope o hipermétrope? b) ¿Qué tipo de lente (convergente o divergente) necesita para corregir su visión? c) Si las lentes correctoras fueran lentes de contacto, ¿qué distancia focal de la lente necesita y cuál es su potencia en dioptrías?.



2. Curvatura de la córnea. En un modelo simplificado del ojo humano, los humores acuoso y vítreo, y el cristalino, tienen todo un índice de refracción de 1.40, y toda la refracción tiene lugar en la córnea, cuyo vértice está a 2.60 cm de la retina. ¿Cuál debería ser el radio de curvatura de la córnea, para que la imagen de un objeto situado a 40,0 cm del vértice de la córnea esté enfocado en la retina?



3. Espejo de dentista. Un dentista utiliza un espejo curvo para inspeccionar la dentadura en el maxilar superior de la boca de sus pacientes. Suponga que el dentista quiere que se forme una imagen derecha con un aumento de 2.00, cuando el espejo está a 1.25 cm de una pieza dental (resuelva este problema como si el objeto y la imagen estuvieran a lo largo de una recta). a) ¿Qué tipo de espejo (cóncavo o convexo) se necesita? Utilice un diagrama de rayos para responder sin efectuar ningún cálculo. b) ¿Cuáles deben ser la distancia focal y el radio de curvatura de este espejo? c) Dibuje un diagrama de rayos principales para comprobar su respuesta al inciso b).



Nota: Convexo M < 1
derecha / virtual

4. El cristalino del ojo. El cristalino del ojo humano es una lente biconvexa hecha de material que tiene un índice de refracción de 1.44 (aunque suele variar). Su distancia focal en el aire es de aproximadamente 8.0 mm, que también varía. Vamos a suponer que los radios de curvatura de sus dos superficies tienen la misma magnitud. a) Determine el radio de curvatura de la lente. b) Si un objeto de 16 cm de altura se coloca a 30.0 cm del cristalino, ¿dónde lo enfocaría el ojo y cuál sería la altura de la imagen? ¿Esta imagen es real o virtual? ¿Está derecha o invertida? (Nota: Los resultados obtenidos no son estrictamente exactos debido a que el cristalino está inmerso en fluidos que tienen índices de refracción diferentes del índice del aire)

a) $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

$f = 8\,mm$, $|R_1| = |R_2| = R$ $\Rightarrow$ $\frac{1}{8} = (1{,}44-1)\left(\frac{1}{R} - \frac{1}{-R}\right)$

$\frac{1}{8} = 0{,}44\left(\frac{2}{R}\right) \Rightarrow R = 7\,mm$

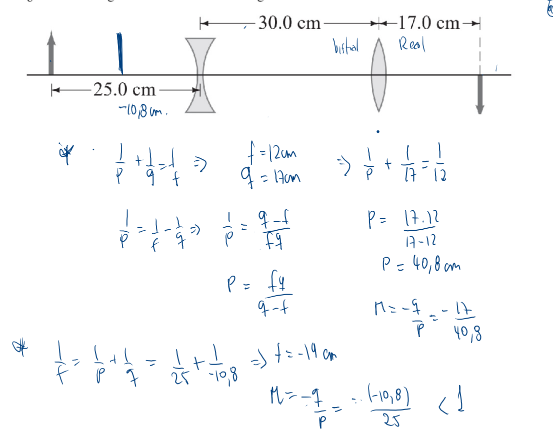
b) $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$; $p = 30\,cm$ $\Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{q} = \frac{1}{0{,}8} \Rightarrow q = 0{,}82\,cm$

$m = -\frac{q}{p} = -\frac{0{,}82}{30} = -0{,}027$; $h_f = M h_o$

$h_f = -0{,}027 \cdot 16$

$h_f =$

5. Un pequeño objeto está a 25.0 cm de una lente divergente, como se muestra en la figura. Una lente convergente con una longitud focal de 12.0 cm está a 30.0 cm a la derecha de la lente divergente. El sistema de dos lentes forma una imagen real invertida 17.0 cm a la derecha de la lente convergente. ¿Cuál es la longitud focal de la lente divergente



6. Un optometrista examina a una persona y descubre que sin gafas, necesita tener los ojos a 15,0 cm de un libro para leer cómodamente y puede enfocar con claridad sólo objetos distantes hasta 2,75 m de distancia, pero no más lejos. Un ojo normal típico debería poder enfocar objetos que se encuentran entre 25,0 cm (el punto cercano) y el infinito (el punto lejano) del ojo. (a) ¿Qué debe especificar el optometrista como distancia focal de la lente o lentes de contacto correctoras? (b) ¿Cuál es la potencia (en dioptrías) de la lente o lentes correctoras?

Cercano $p = 15\,cm$, $q = 25\,cm$; $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$; $\frac{1}{15} + \frac{1}{-25} = \frac{1}{f}$; $f = \frac{15 \cdot 25}{15-25} =$

Lejano $p = 2{,}75\,m$, $q = \infty$; $\frac{1}{2{,}75} + \frac{1}{\infty} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{2{,}75} = \frac{1}{f}$; $f = 2{,}75\,m$

$P = \frac{1}{2{,}75}$ dioptrías

8. Un microscopio tiene un ocular de 12.0 y un objetivo de 59.0 separados 20.0 cm. Calcule a) la amplificación total, b) la longitud focal de cada lente y c) dónde debe estar el objeto para que un ojo normal relajado pueda verlo en foco

a) $M_T = M_{oc} M_{obj} = 12 \cdot 59 =$

b) $M = \frac{N}{f} \Rightarrow f_{oc} = \frac{N}{M} = \frac{25}{12} = 2{,}08$

c) $m = d - f = 20 - 2{,}08 = 17{,}92\,cm$

$m = -\frac{q}{p} \Rightarrow -\frac{17{,}92}{59} \Rightarrow m = -0{,}304$

7. Una de las consecuencias inevitables del envejecimiento es una disminución de la flexibilidad del cristalino. Esto conduce a la condición de hipermetropía llamada presbicia (ojo de anciano). Casi todos los seres humanos que envejecen lo experimentarán en cierta medida. Sin embargo, para la persona miope, en algún momento, es posible que la visión de lejos se vea limitada por un punto lejano deficiente y la visión de cerca se vea obstaculizada por un punto cercano en expansión. Una solución es usar lentes bifocales que sean divergiendo en la mitad superior para corregir la miopía y convergiendo en la mitad inferior para corregir la hipermetropía. Supongamos que uno de esos individuos le pide ayuda. El paciente se queja de que no puede ver lo suficientemente lejos como para conducir con seguridad (su punto lejano es 112 cm) y no puede leer la fuente de su teléfono inteligente sin sostenerlo más allá de la distancia de su brazo (su punto cercano es 83 cm). Prescriba los bifocales que corregirán los problemas visuales de su paciente.